Aus der Bonner chirurgischen Universitäts-Klinik.

Drei Fälle

von

Pustula maligna

beim Menschen.

Dissertation

bei der

Meldung zum Doctorexamen

der medicinischen Facultät

der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

vorgelegt

im Februar 1893

von

Rudolf Eschweiler

aus Brühl.

BONN

Druck von Ernst Heydorn.

Meiner lieben Mutter

und dem

Andenken meines teuren Vaters.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547419_0129

Am 19. Mai 1892 suchten in der Universitätsklinik zwei Patienten ärztliche Hülfe, bei denen schon vor der bakteriologischen Untersuchung die Diagnose aus Anamnese und Befund mit Bestimmtheit auf pustula maligna gestellt wurde. Am 24. desselben Monats wurde dann ein dritter Kranker mit Milzbrandkarbunkeln eingebracht, der sich bei derselben Gelegenheit inficiert hatte, wie seine Vorgänger. Herr Geheimrat Prof. Dr. Trendelenburg gestattete mir freundlichst die Veröffentlichung dieser 3 Fälle, welche bei der relativen Seltenheit des Anthrax in hiesiger Gegend vielleicht einiges Interesse beanspruchen dürfen.

Fall I. Heinrich G., 36 Jahre, Schlächter aus Flerzheim bei Rheinbach, häutete am 8. Mai des Jahres eine aus unbekannter Ursache gefallene Kuh ab. Dabei leisteten verschiedene Tagelöhner Hülfe. Der Schlächter verletzte sich an der Kuppe des linken Zeigefingers, indem er sich an einem Knochenspitzchen stach und ritzte sich ausserdem an der Dorsalseite der linken Hand. Patient wusch, da ihm die Gefahr bei Infektion am frischen Cadaver wohl bekannt war, die kleinen Verletzungen mit Karbolwasser aus und entleerte während der folgenden Tage aus der Zeigefingerkuppe durch Druck bald wässrige bald eitrige Tröpfchen. Am 10. — die Stunde wusste der Patient nicht anzugeben — aber noch vor Abend, also nach 2 Tagen bemerkte er ein Bläschen an der Dorsalseite der linken Hand, welches ihn nicht belästigte, und dem er keine Bedeutung zumass. Einige Tage nachher konsultierte er einen Arzt, der ihm Salbe zum Einreiben verordnete. Danach schwoll der Arm mässig an. Das Allgemeinbefinden wurde jedoch in keiner Weise gestört. Mittlerweile war Mittwoch den 11. ein Geschwür am rechten Unterarm aufgetreten. Erst am 18. Abends erfuhr Patient die Gefährlichkeit seines Leidens und ging noch in der Nacht zu Fuss nach Bonn, wo er am 19. in der chirurgischen Klinik vorgestellt wurde.

Status präsens am 19. Mai. Es befinden sich die für Milzbrand charakteristischen Pusteln auf dem Dorsum der linken Hand, auf der Streckseite des rechten Vorderarms und auf dem rechten Handrücken. Die beiden ersteren sind etwa kirsch- die letztere erbsengross. Die Umgebung der Karbunkel ist ödematös. Die Haut über dem Oedem ist blassrot und fühlt sich ziemlich derb an. Weder in der Ellbogenbeuge, noch in der Achselhöhle finden sich geschwollene Lymphdrüsen. Am selben Morgen wurde in Chloroformnarkose die Pustel am rechten Vorderarm zur mikroskopischen Untersuchung excidiert und dann der Geschwürsgrund sowohl, wie die beiden andern Karbunkel aufs energischste mit dem Paquelin'schen Thermokauter behandelt, so dass noch eine etwa einen Centimeter breite Zone des anscheinend gesunden Gewebes mit verschorft wurde. Beide Unterarme wurden sodann in feucht bleibenden Sublimatverband gelegt. Der weitere Verlauf war ein durchaus reaktionsloser. Fieber, welches von Anfang an gefehlt hatte, trat nicht ein, und das Allgemeinbefinden blieb ungestört. Am 28. Mai wurde Patient zur poliklinischen Nachbehandlung entlassen. Das Journal besagt über den Status an diesem Tage: „An der linken Hand markstückgrosser, gut granulierender Defekt. Am rechten Vorderarm thalergrosser Brandschorf und auf dem rechten Handrücken entsprechend der Basis des vierten Fingers linsengrosser Brandschorf.

In der weiteren Folge überhäuteten sich die Defekte unter Beibehaltung des Sublimatverbandes und mehrmaliger Aetzung der Granulationen mit dem Lapis in normaler Weise.

Fall II. Karl B. 16 Jahre: Ackerersknecht aus Flerzheim war dem Metzger G. beim Abhäuten der milzbrandigen Kuh am 8. Mai behülflich gewesen, behauptet aber, sich in keiner Weise verletzt zu haben. Bei ihm trat die erste Eruption am 12., also nach 4 Tagen auf und zwar am rechten Unterarm. Der Kranke wurde ebenfalls am 19. Mai in der chirurgischen Klinik vorgestellt.

Status präsens am 19. Mai: Die unverkennbaren Pusteln befinden sich auf der Ulnarseite des rechten Unterarms dicht über dem Handgelenk, sowie über dem condylus humeri externus rechts; beide haben etwa die Grösse einer halben Wallnuss. Eine kleinere Pustel befindet sich am linken Unterarm. Auch hier

besteht Oedem in der Umgebung der Karbunkel. Der Patient scheint benommen und klagt über allgemeines Unwohlsein. Gleich nach der Aufnahme werden die Karbunkel mit dem ferrum candens ebenso energisch, wie im Fall I ausgebrannt. Darauf ein feuchtbeibender Sublimatverband angelegt, und der rechte Arm, an dem das Oedem besonders stark entwickelt war, auf einer Volkmann'schen Suspensionsschiene suspendiert. Temperatur am Morgen des 19. nach der Operation: 39,1° C. Abends 39,9° C. am 20. Mai: Morgens 38,0° C. Abends: Keine Temperatursteigerung.

Von nun an schreitet die Besserung fort und am 28. Mai wird Patient zur poliklinischen Behandlung entlassen. Das Journal besagt an diesem Tage: „Am linken Vorderarm markstückgrosser, am rechten Vorderarm Fünfmarkstückgrosser Brandschorf. Am rechten Ellenbogen runder Brandschorf von 6 cm. Durchmesser. Der weitere Verlauf ist genau derselbe wie im Fall I.

Fall III. Am 24. Mai wird ein dritter Kranker eingebracht. Wilhelm W. 17 Jahre, Taglöhner aus Flerzheim. Patient giebt an, er sei am Abend des 8. Mai ebenfalls beim Abhäuten der betreffenden Kuh behülflich gewesen, später aber nicht mehr mit Teilen des Kadavers in Berührung gekommen. Nach seiner Aussage hat sich der Kranke nicht verletzt. Er bemerkte das Entstehen einer Pustel erst am 19. Mai, also nach 11 Tagen.

Status präsens am 24. Mai: Die Pustel befindet sich an der Streckseite des linken Unterarms nahe dem Handgelenk und hat eine Grösse von 3 : 2 cm. Sie zeigt in typischer Weise das gangränöse, schwarzblaue, etwas eingezogene Centrum mit rotem Hof, der sich auch auf die nicht prominierende Umgebung des Karbunkels fortsetzt. Die Epidermis ist an zahlreichen kleinen Stellen auf der geröteten Hautpartie abgehoben, so dass herpesartige Bläschen, mit serösem Inhalt gefüllt, entstanden sind. Es besteht mittelstarkes Oedem besonders des Handrückens, das Allgemeinbefinden ist nicht gestört.

Die Pustel wird zur bakteriologischen Untersuchung excidiert. Beim Anschneiden entleert sich tropfenweise klare seröse Flüssigkeit. Darauf wird wie vorhin mit dem Paquelin'schen Apparat der Geschwürsgrund mit Umgebung gründlich kauterisiert.

Abends hatte Patient eine Temperatur von 38,6° C. Am andern Tage ist er fieberlos und unter

antiseptischem Verband schreitet die Genesung fort, wie im Fall I und II. Schon am 28. Mai kann Patient mit den beiden andern Kranken entlassen werden. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, dass die drei Patienten während ihres Aufenthalts in der Klinik im Isolierhause untergebracht waren.

Als Ursache des Hautmilzbrandes, der Pustula maligna, ist eine Infektion mit dem Bacillus anthracis jetzt unbestritten anerkannt. Die Entdeckung dieses Spaltpilzes datiert sehr weit zurück, in eine Zeit, wo die Existenz der jetzt in ihrer pathogenen Bedeutung allgemein erkannten Bakterien erst anfing, den Geist einzelner Forscher zu beschäftigen. Einem Arzte aus Wipperfürth, Pollender, gebührt das Verdienst, zuerst den Bacillus anthracis gesehen zu haben. Seine Veröffentlichung über Untersuchung des Milzbrandblutes erfolgte im Jahre 1855 in Casper's Vierteljahrsschrift für gerichtliche und öffentliche Medizin, Band VIII. Die Studien selbst hatte er schon im Herbste 1849 gemacht, als im Bezirk seines Wohnortes die Milzbrandseuche unter den Haustieren herrschte. Angeregt „durch die noch nicht bewiesene Behauptung, dass das Milzbrandkontagium im Blute seinen Sitz habe", verlegte er den Schwerpunkt seiner Untersuchungen auf die mikroskopischen Beobachtungen des Milzbrandblutes. Er beschreibt l. c. das Verhalten und Aussehen der roten und weissen Blutkörperchen, sowie ihr Mengenverhältnis, schildert sehr eingehend die mikrochemischen Reaktionen derselben auf die verschiedenartigsten Reagentien und sagt im letzten Capitel seiner Arbeit: „Die dritte und auffallendste Art mikroskopischer Körperchen, welche im Milzbrandblute dem scharf bewaffneten Auge sich darbot, war eine unendliche Menge stabförmiger, äusserst feiner, anscheinend solider, nicht ganz durchsichtiger, ihrer ganzen Länge nach gleich dicker, nicht geschlängelter, nicht wellenförmiger, nicht eingeschnürter, sondern ganz grader, platter, in ihrem Verlauf nicht verästelter Körperchen von $^1/_{400}$—$^1/_{200}$ Linie Länge und $^1/_{3000}$ Linie Breite." Es ist unzweifelhaft, dass es der Bac. anthr. war, den Pollender gesehen hat, wenn auch die neuere Forschung bezüglich der Form des Bacillus zu einem etwas abweichenden Resultat gekommen ist. Was den Charakter der entdeckten „Körperchen" angeht, so hielt Pollender sie für Pflanzen. Er schloss das aus ihrem Verhalten zu verschiedenen Säuren und Alkalien. Leider stand dem vielbeschäftigten Arzte

nicht genug Zeit zu Gebote, um seine Studien über diesen Gegenstand zu vertiefen und fortzusetzen. So musste er es sich versagen, die wichtigen Fragen über Entstehung und pathologische Bedeutung des räthselhaften Wesens, die er am Schluss seiner Arbeit selbst aufstellt, zu beantworten.

Unabhängig von ihm publicierte Brauell in Dorpat im Jahre 1857 in Virchow's Archiv für pathol. Anatomie und Physiologie Bd. XI eine längere Abhandlung über die ersten Impfversuche mit dem Blute milzbrandiger Menschen und Tiere, der er zur Controlle der Entdeckungen Pollenders, welche ihm während Abfassung seiner Arbeit zu Gesicht gekommen waren, einen Bericht über den mikroskopischen Befund des Milzbrandblutes beifügte. Seine Forschungen sind dadurch bedeutungsvoll, dass ihm menschliches Blut zur Verfügung stand, und er auf dem Wege der Impfung den ersten Versuch machte, Klarheit in die Milzbrandätiologie zu bringen. Seine mikroskopischen Untersuchungen bestätigten im allgemeinen die Beobachtungen Pollenders. Brauell liess sich besonders das Studium der „Vibrionen" angelegen sein, die er längere Zeit unter steter Erneuerung des verdunstenden Wassers betrachtete. Er sah nach drei Tagen, wie die bis dahin bewegungslosen Stäbchen anfingen, erst träge, dann immer raschere Eigenbewegungen auszuführen, bis sie endlich aufs lebhafteste im Gesichtsfelde umherschwammen. Auch über Form und Strukturveränderungen der Bacillen macht Brauell Angaben, die uns die Vermutung nahe legen, ob er nicht vielleicht Teilung und Sporenbildung gesehen hat, welcher Bacillen, das bleibt freilich dahingestellt, denn dass die sich bewegenden Vibrionen nicht mit dem Bac. anthr. identisch waren, sondern durch Verunreinigungen in seine Präparate gelangt sind, lässt sich ja nach den jetzigen Kenntnissen über diese Bakterienart behaupten. Seine Impfversuche eingehend an dieser Stelle zu erörteren würde zu weit führen. Es sei nur kurz erwähnt, dass bei allen positiv ausfallenden Versuchen — und dazu gehört die bei weitem grössere Menge der angestellten Experimente — der Tod des Versuchstiers nach einer drei- bis viertägigen Inkubationszeit unter Dyspnoe und Krämpfen plötzlich eintrat, und ferner, dass er die Bacillen, die bis dahin nur im Cadaver gefunden waren, schon eine Stunde vor dem Tode des Tieres in dessen Blut cirkulieren sah. In der Annahme, dass zwischen dem Milzbrand und dem

Auftreten des Vibrios im Blut ein kausales Verhältnis bestehe, wurde er noch dadurch bestärkt, dass er mit dem Blute des Fötus eines milzbrandigen Pferdes, welches frei von Stäbchen war, keine positiven Impfresultate erzielen konnte, während das bacillenhaltige Blut des Muttertiers im Vollbesitz der infektiösen Eigenschaften war.

Dem französischen Gelehrten C. Davaine blieb es vorbehalten, der Milzbrand-Forschung neue Bahnen zu eröffnen und die experimentellen Studien über das Anthraxgift fast bis zur Vollkommenheit fortzuführen. Im Jahre 1863 erfolgten seine ersten Vorträge in den Sitzungen der Acad. française. (Mitgeteilt in den Comptes rendues de l'acad. franç. Bd. 57, 59, 77, 84.) Die mikroskopische Untersuchung des Milzbrandblutes hatte neben dem abweichenden Verhalten der roten und weissen Blutkörperchen die Anwesenheit von „fadenförmigen, steifen, graden, cylindrischen, bewegungslosen Stäbchen von 4—12 μ Grösse ergeben, also eine Bestätigung der Angaben Pollenders. Seine Impfversuche hatten den Zweck, das Kausalitätsverhältnis zwischen Bacillen und Krankheit genauer zu prüfen und Aufschlüsse über ihre Widerstandsfähigkeit gegenüber mannichfaltigen Beeinflussungen zu geben. Dass der Bac. anthr. den Milzbrand hervorrufe, bewies Davaine dadurch, dass er bei 150 Tieren und zwar Kaninchen, Mäusen, Meerschweinchen und Schafen stets durch Impfung mit Milzbrandblut den Anthrax hervorrief und stets dieselben Bacillen im Blute der gefallenen Tiere nachwies. Er fand ebenso wie Brauell, dass das Blut erst ganz kurze Zeit vor dem Tode des Tieres von Bacillen überschwemmt sei, und zeigte, wie vor dem Erscheinen von den specifischen Mikroorganismen im Kreislauf eine Ueberimpfung mittelst des Blutes des infizierten Tieres auf gesunde nicht möglich war, dass dagegen sofort nach Auftreten der Stäbchen im Blute eine Uebertragung der Krankheit gelang. Einen weiteren Beitrag zum Nachweis der specifischen Giftigkeit der Bacillen lieferte er noch dadurch, dass er, wie Brauell, mit dem keimfreien Blut des Fötus eines milzbrandigen Tieres keinen Milzbrand auf andere Tiere übertragen konnte, während ihm das mit dem Blut des Muttertiers jedesmal gelang. Die Forschungen Davaines erstrecken sich noch auf die Biologie des Milzbrandbacillus, sowie auf die Pathologie und Therapie des Anthrax. Nur das Nötigste daraus soll in den betreffenden Kapiteln dieser Arbeit Erwähnung finden.

Wenn auch Pollender und Brauell vor Davaine das Contagium des Milzbrandes entdeckt haben, so ist doch Davaine als der eigentliche Begründer der Milzbrandätiologie zu bezeichnen, denn durch ihn erst ist die Kenntnis des Bac. anthr. in seiner Bedeutung als Krankheitserreger allgemein verbreitet worden. Nächst ihm aber ist Robert Koch zu nennen. Er hat die Art und Weise, wie die Infektion von einem Organismus auf den andern übertragen wird, in jetzt allgemein anerkannter Weise klar gestellt und unsre Kenntnis über Morphologie und Biologie des Infektionsträgers am meisten gefördert. Davaine hatte das Auftreten der häufig wiederkehrenden Milzbrandseuchen darauf zurückgeführt, dass der Bac. anthr. in getrocknetem Zustande seine Lebensfähigkeit und Virulenz bewahre, so dass er, durch äussere Zufälligkeiten verschleppt, die Krankheit am Ort seiner Ansiedlung wieder zu erregen vermöge. Er stützte sich dabei auf die Thatsache, dass eingetrocknete Organstücke von milzbrandigen Tieren ein wirksames Infektionsmaterial abgaben. Koch konnte diese Behauptung nicht in vollem Masse bestätigen. Er fand nämlich, dass grosse Schwankungen in der Wirksamkeit des eingetrockneten Materials stattfanden, je nachdem das Eintrocknen langsamer oder schneller geschah. Das brachte ihn auf die Vermutung, dass vielleicht eine Dauerform, Sporen, ausserhalb des lebenden Organismus erzeugt würden, die weit widerstandsfähiger gegen thermische und chemische Einflüsse sein müssten, als die Bacillen. So allein könne man die lang dauernde Virulenz erklären. Im Verlauf der hierauf zielenden Untersuchungen beobachtete und beschrieb Koch in so prägnanter Weise die Form und die Lebenseigenschaften unsres Bacillus, wie es vor ihm noch kein Forscher vermocht hatte. Der Bacillus anthracis ist ein rundes grades Stäbchen von wechselnder Grösse, dessen Endflächen scharfkantig von der Längskontour abgesetzt und in der Mitte etwas eingesunken sind, sodass eine flache Delle ähnlich derjenigen des Radiusköpfchens entsteht. Die Enden des Bacillus sind kolbig verdickt. Man hat sie deshalb mit den Condylen am Femurende verglichen. In der Mitte ist das Stäbchen etwas eingeschnürt, sodass die Längskontour eine leicht winklige, oder wellige Einbuchtung zeigt. Der Körper des Bacillus ist homogen, stark lichtbrechend und vollständig bewegungslos. Die

Grösse desselben ist, wie bemerkt, sehr variabel. Die Autoren geben sie auf 1—14 μ an

W. Koch[1]) hat im Blut lebender milzbrandiger Tiere vorwiegend solche von 5, 6, 9 oder 12 μ Grösse angetroffen und bei längeren Bacillen schon Andeutungen der Querteilung gesehen. Die Vermehrung des Bac. anthr. geschieht im Körper nur durch Teilung. Das Bakterium, wenn es eine gewisse Grösse erreicht hat, zerfällt in mehr oder weniger Segmente, die als selbstständige Bacillen weiter wachsen, um sich bald wieder zu teilen. Auf künstlichen Nährböden ist das Wachstum ein anderes. Die Bacillen wachsen zu ausserordentlich langen Fäden aus, deren Protoplasma sich nach einiger Zeit trübt und kleine, eiförmige Körperchen in sich entstehen lässt. Während die eigentliche Fadensubstanz zerfliesst, werden die besagten Körperchen, die Sporen, frei. Diese haben die Fähigkeit, unter gewissen Bedingungen auch nach langer Zeit noch zu Bacillen auszukeimen. Dabei wird die Sporenhülle gesprengt und der Bacillus wächst in der Längsrichtung der Spore aus ihr heraus[2]).

Die Hauptbedeutung der Sporen liegt darin, dass sie die Dauerform des Milzbrandkontagiums vorstellen. Sie sind nämlich einerseits ausserordentlich widerstandsfähig gegen äussere Einflüsse, andrerseits bleiben sie sehr lange lebensfähig.

Durch Uebertragung dieses Organismus auf den Menschen wird eine Erkrankung hervorgerufen, die je nach dem Orte der Infektion das klinische Bild des Haut-, Darm- oder Lungenmilzbrandes darstellt.

Die Symptome, unter denen der Milzbrand der Haut auftritt, sind der Karbunkel und das Oedem. Die Form des ersteren ist so typisch, dass selbst demjenigen, der nur wenig Milzbrandfälle gesehen hat, die Diagnose keine Schwierigkeiten machen kann. Die Pustula maligna entsteht als kleines rotes Knötchen, welches am ehesten mit einem Flohstich verglichen werden kann, und ausser mässigem Brennen und Jucken keine nennenswerten Beschwerden verursacht. Auf der Spitze des Knötchens bildet sich bald eine Blase, die nach kurzem Bestehen platzt.

Das nun der Epidermis beraubte Centrum der

---

1) W. Koch: Milzbrand u. Rauschbrand. Deutsche Chirurgie. Lieferung 9 p. 1.

2) K. Fränkel: Grundriss der Bakterienkunde. Berlin 1887.

Pustel zeigt sich dunkelgefärbt und macht den Eindruck, als ob es mit einem Brandschorf bedeckt sei.

In der That hat an dieser Stelle auch eine lokale Nekrose Platz gegriffen, die ähnlich einem noch nicht demarkirten Brandschorf fest mit der umgebenden entzündeten Haut zusammenhängt.

Die Umgebung dieses Schorfes hat sich mittlerweile in grösserer oder geringerer Ausdehnung über das Niveau der Haut erhoben, ist gerötet und infiltriert und umgiebt wallartig das eingesunkene Centrum des Karbunkels. Multiple Bläscheneruptionen finden sich häufig auf diesem Wall, oder auch auf den nicht prominierenden Nachbarstellen der Pustel. Die letztere kann etwa die Grösse einer mittleren durchgeschnittenen Kartoffel erreichen (R. Koch) und fühlt sich teigig, oft etwas derbe an, ohne auf Druck sonderlich schmerzhaft zu sein. Neben dieser gewöhnlichen Form des Karbunkels sind auch andre, seltenere beschrieben. So citirt W. Koch[1]) zwei aus Heusiger entnommene Fälle, wo die Pustel sich nur als ein schwarzer Fleck von der Grösse eines Silberkreuzers, hervorgegangen aus einer Verschorfung der Haut darstellte, in deren Umgebung weder Rötung noch Schwellung, noch Infiltration herrschte. Die mikroskopischen Untersuchungen, die über die feinere Struktur des Karbunkels Aufschluss geben sollen, haben eine einheitliche Form der Veränderungen in demselben noch nicht klargestellt. So viel kann als sicher angenommen werden, dass die Bacillen von der Impfstelle aus in das Gewebe hineindringen und in den Papillen der Cutis ihr Zerstörungswerk beginnen. Sie verursachen zunächst eine sero-fibrinöse Entzündung, führen dann, sei es durch mechanische Behinderung der Cirkulation, sei es durch Anhäufung und Einwirkung ihrer Stoffwechselprodukte zur Nekrose der betreffenden Cutispartie und affizieren erst später die Epidermis und das rete Malpighii, indem sie diese obersten Schichten der Haut durchwachsen und infolge des serösen Ergusses unter die Epidermis zu Bläschenbildung Veranlassung geben. Sind diese Bläschen geplatzt, so ist es begreiflich, dass sich bald andere Bakterien auf der nässenden Fläche niederlassen und die Milzbrandbacillen verdrängen. Der Gesammtorganismus sucht sich der Infektion vom Karbunkel aus zu erwehren; demgemäss findet man diesen in toto durch eine Infiltrationszone von Rundzellen vom gesunden Gewebe abgegrenzt.

1) l. c. p. 79.

Das Milzbrandödem, auf dem sich der Karbunkel in der Regel findet, besteht in einer teigigen Infiltration des subkutanen Bindegewebes, welche sich auch in die Muskelinterstitien erstrecken kann, und gewöhnlich rasch eine grosse Ausdehnung gewinnt, ohne sich scharf von den gesunden Partien abzugrenzen. Die Haut über den Oedemen ist meist rot, oder rötlich und nur in seltenen Fällen blass. Ist der Blutreichtum der befallenen Stelle sehr gross, wie an der Lippe, so sieht die ödematöse Schwellung schwarz aus. Auf dem Milzbrandödem erheben sich häufig Blasen, welche anfangs mit trübem Serum gefüllt platzen und dann Brandschorfe erkennen lassen, die durch Confluieren eine grosse Ausdehnung gewinnen können. Man hat sich zu hüten, diese Blasen für Karbunkel zu halten. Die Karbunkel selbt fehlen in einigen Fällen überhaupt, so dass der Hautanthrax dann nur als Oedem auftritt. In den ödematösen Partien sieht man häufig Zeichnungen von Venen und Lymphsträngen, die manchmal radiär vom Karbunkel ausstrahlen. Die genauere Untersuchung ergiebt, dass die Schwellung hervorgerufen ist durch Hyperaemie, eigentliches Oedem und Infiltration des Bindewebes mit weissen Blutkörperchen [1]). Es ist hiernach leicht ersichtlich, dass je nach Gehalt an Blut, oder Leukocyten die Farbe und Consistenz des Oedems verschieden sein kann.

Die Infektion mit dem Milzbrandvirus erfolgt auf verschiedene Weise. Man kann 5 grosse Gruppen von Infektionsarten aufstellen, nämlich:

1. Infektion durch direkten Contakt mit milzbrandigen Tieren, oder deren Kadavern.

2. Durch Bearbeitung und Gebrauch der von solchen Tieren stammenden Gegenstände.

3. Durch Stich oder Biss von Insekten, deren betreffende Organe mit Milzbrandgift infiziert sind.

4. Durch Genuss milzbrandigen Fleisches.

5. In Folge von Infektion eines Menschen durch einen andern.

Auch W. Koch hat in seinem erwähnten Sammelwerk eine ganz ähnliche Einteilung der Infektionsmodi gemacht, die alle Möglichkeiten einschliesst.

Die erstgenannte Art der Infektion wird wohl zu den häufigsten Ursachen des Milzbrandes gehören. Besonders dann, wenn der Milzbrand unter unsern Haus-

---

1) W. Koch, l. c. p. 56.

tieren sporadisch und plötzlich auftritt, können die in den Ställen beschäftigten Leute eine Infektion durch das Sekret aus den verschiedenen Organen des erkrankten Tieres kaum vermeiden. Selbst wenn die Gefährlichkeit der Erkrankung bekannt ist, so ist doch die Fahrlässigkeit des Personals in der Regel so gross, dass trotz dringender Ermahnung eine genügende Vorsicht nicht beobachtet wird, doch bei Anwendung aller Kautelen ist die Möglichkeit einer Infektion nicht ausgeschlossen. Sehen wir doch wie selbst Tierärzte bei der Untersuchung milzbrandkranker Tiere infiziert werden.

In den zahlreichen Fällen ferner, wo am akutesten Milzbrand Tiere verenden, ohne dass eine infektiöse Krankheit konstatiert worden wäre, sind die Leute, welche mit dem Kadaver zu thun haben, also vorzüglich Schlächter und ihre Gehülfen auf's höchste gefährdet. Auch in unseren Fällen hatte so die Infektion stattgefunden. Um so grösser ist die Gefahr der Ansteckung, als nachweisbar eine Verletzung der Oberhaut zum Eindringen der Spaltpilze nicht erforderlich ist. Die naheliegende Annahme, dass die Infektion stets von einer Hautwunde aus erfolge, wird durch die Erfahrung nicht bestätigt. Im Gegenteil erweist es sich oft, dass die Karbunkel nicht an den nachweisbar verletzten Stellen eines Körperteils entstehen, sondern dort, wo eine Continuitätstrennung der Oberhaut mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Bei Fall I z. B. entstand an der Zeigefingerspitze wo sich eine infizierte Wunde befand, kein Karbunkel oder Oedem, sondern nur Eiterung, während auf andern unverletzten Hautpartien der Unterarme Milzbrandpusteln entstanden. Die Erklärung dafür liegt wohl darin, dass eben durch die Eiterung eine Entwicklung der Milzbrandbakterien verhindert wurde. Es ist bekannt, dass gerade der bacillus anthracis der Einwirkung von Fäulnisbakterien leicht unterliegt. Jeder, der mit Milzbrand an Tieren experimentiert, weiss, dass er aufs peinlichste eine Infektion der Impfstelle mit anderen Bakterien vermeiden muss, wenn anders seine Impfversuche von Erfolg sein sollen. Ueberdies hat man den experimentellen Nachweis dafür erbracht, dass die Milzbrandbacillen auch die unverletzte Epidermis passiren können. Wenn man in die unverletzte Rückenhaut von Kaninchen eine mit Lanolin vermischte Kultur einreibt, nicht etwa nur aufstreicht, so erliegen die Versuchstiere dem Anthrax,

und unter dem Mikroskop zeigt es sich, dass die Bacillen durch die Haarbälge hindurch ihren Weg genommen haben.

Dass es nicht gleichgültig ist, wo die Infektion erfolgt, ist leicht ersichtlich, denn eine mit zarter Epidermis bedekte Hautpartie, oder gar eine Schleimhaut werden eine bessere Eingangspforte für das Gift bieten, als etwa die schwielige palma manus eines Arbeiters.

Ebenso wie eine direkte Berührung mit virushaltigen Säften eines milzbrandkranken Tieres kann auch die Ansteckung vermittelst solcher Gegenstände erfolgen, welche vor kürzerer oder längerer Zeit mit infektiösem Material beschmutzt wurden. Es ist das zunächst alles, was sich in der Nähe des kranken Tieres befand, wie: Stallutensilien, Geschirre, Riemenzeug etc. Ferner alle Gegenstände, die aus Teilen des milzbrandigen Viehs hergestellt werden. Hier geniessen besonders die aus Russland importierten Felle einen schlechten Ruf, denn es hat sich bekanntlich eine bei Wollarbeitern und Kürschnern auftretende, stets letal verlaufende Krankheit als die gefährlichste Form des menschlichen Anthrax, als Lungenmilzbrand erwiesen. Nicht minder leicht können Hautinfectionen durch Hantieren mit solchen Gegenständen entstehen, z. B. an den Händen und am Unterarm, oder am Hals und im Gesicht beim Tragen von Wollballen. Von sonstigen Handwerkern, die noch leicht einer Milzbrandinfektion ausgesetzt sind, seien noch erwähnt Gerber, Schuster, Sattler und Handschuhmacher.

Weniger gross ist die Zahl von Milzbrandfällen, die durch den Gebrauch von Pelzen nnd Lederzeug hervorgerufen werden, wenn diese Sachen von milzbrandigen Tieren herrühren. Allerdings ist nach W. Koch seit Einführung einer mit Pelzwerk reichlicher geschmückten Uniform eine Zunahme der Milzbrandfälle im russischen Heer zu verzeichnen.

Häufiger dagegen als angenommen wird, ist die durch Insekten vermittelte Infektion. In solchen Fällen besonders, wo die Anamnese keine Anhaltspunkte giebt, muss man wohl meistens diese Art der Uebertragung annehmen. Uebrigens sind auch theoretisch gar keine Bedenken dagegen zu erheben. Warum soll nicht der Stachel des Insekts mit dem Gifte infiziert werden, welches aus den tierischen Säften stammt, die dem Insekt zur Nahrung gedient haben. W. Koch citirt p. 32 seines genannten Werks einen von Bollinger mitgeteilten Fall:

und Abtragung der Blasen die Epidermis des befallenen Armes in langen Linien mit Abständen von 1 cm ein. Um den Arm werden Sublimatumschläge gemacht, und derselbe 3mal täglich eine Stunde lang in rosenroter Lösung von Kal. hypermang. gebadet. Die Einreissungen der Epidermis macht Haberkorn nicht tiefer, als die Impfrisse. Er legt besonderen Wert auf die hämostatischen Einflüsse, die die Entspannung der Epidermis zur Folge haben. Es wurde so in 18 Tagen Reinigung der Geschwüre, in 57 Tagen völlige Heilung erzielt.

Andre Kliniker sehen von jeder Behandlung der pustula maligna ab. Sie sagen: der Organismus kann sich in vielen Fällen, sogar in den meisten, der fremden Eindringlinge erwehren. Ist er dazu nicht im Stande, so erliegt er der Infection selbst bei Anwendung energischer Mittel. Besonders russische Forscher, denen wir eine grosse Erfahrung auf diesem Gebiet zuerkennen müssen, stehen dieser Anschauung sympathisch gegenüber. Miroljuboff[1]) z. B. hat 64 Fälle von Milzbrand der Haut exspektativ behandelt und stets gute Erfolge gehabt. Er teilt mit, dass auch das Volk in gewissen Steppengegenden keinerlei Therapie anwende, sondern durch „Besprechen“ die Heilung zu erzielen glaube.

Wir können uns mit einer solchen Behandlungsmethode nicht befreunden, sondern es erscheint uns aus den oben angeführten Gründen richtig, in allen Fällen eine energische Ausbrennung, oder sogar Excision der Pustel im gesunden Gewebe vorzunehmen.

Aus dem Gesagten geht schon hervor, dass die Prognose des Hautmilzbrandes nicht ungünstig zu stellen ist. Direkt tötlich kann das Milzbrandödem nur dann werden, wenn es sich am Halse, oder am Gesicht befindet und Anlass zu Glottisödem giebt. In der Regel erfolgt, wenn ein ungünstiger Ausgang eintritt, der Tod an metastatischen Milzbrandaffektionen innerer Organe, auf die man allerdings in jedem Falle gefasst sein muss. Darum wird auch in allen den Fällen die Prognose eine bessere sein, wo frühzeitig die Therapie eingeleitet werden kann. W. Koch hat aus der Litteratur 1473 Fälle gesammelt, von denen 472 letal verliefen, immerhin 32 Prozent, aber er bemerkt ausdrücklich, dass unter den letal verlaufenden Fällen viele waren, die

1) Miroljuboff: russkaj. Med. 1891 No. 23. Referat im Centralbl. für Chirurg. 1891 No. 48.

gar nicht, oder erst sehr spät in Behandlung kamen. Der Mensch scheint im Allgemeinen verhältnismässig wenig für Milzbrand disponiert zu sein. Die Tierversuche haben bekanntlich ergeben, dass Meerschweinchen, Mäuse und Kaninchen sehr stark empfänglich, Hunde und Katzen viel weniger und Ratten gar nicht empfänglich für Milzbrand sind. Der Mensch dürfte dem Anthrax gegenüber etwa auf gleiche Stufe mit Hunden und Katzen zu stellen sein. Dabei ist selbstverständlich nicht ausgeschlossen, dass ein Mensch mehr, der andere weniger zur Erkrankung an Milzbrand disponiert. Aber ausser der individuellen Empfänglichkeit für Milzbrand, spielt auch die mehr, oder weniger grosse Virulenz des Impf- resp. Infektionsmaterials eine Rolle. Hier kommen besonders in Betracht die Abschwächung der Kulturen, überhaupt des Milzbrandgiftes durch Gehalt des Nährbodens an verschiedenen Chemikalien, und die Einwirkung, die das Virus dann erfährt, wenn es den Körper widerstandsfähiger Tiere passieren muss. Chamberland und Roux[1]) schwächten die Virulenz von Milzbrandkulturen ab durch geringen Säurezusatz zum Nährboden, ohne den Bacillen ihre Form und Wachstumseigentümlichkeiten zu nehmen. Ebenso wirkt ein Zusatz von Kaliumbichromat hindernd auf die Sporenbildung ein. Behring[2]) dehnte diese Erfahrung auch auf basische Substanzen aus und zeigte, wie nicht nur mit Alkalien und alkalischen Erden, sondern auch mit Pflanzenbasen z. B. dem Kadaverin, Piperidin und Coniin eine Abschwächung des in Blutserum suspendirten Milzbrandgiftes erreicht werden kann. Nun ist anzunehmen, dass noch weit mehr Stoffe, als die bis jetzt zum Experiment benutzten, einen solchen Einfluss ausüben können, und ebenso ist es natürlich, dass diese in der verschiedensten Weise den Bestandteilen tierischen und pflanzlichen Ursprungs, der den Bakterien ausserhalb des Tierkörpers als Nährboden dient, beigemengt sein können. Hat also vollvirulentes Anthraxgift in einer solchen Umgebung seine Existenz suchen müssen resp. seine Sporen gebildet, so wird es binnen kurzem abgeschwächt auch abgeschwächte Infektionen veranlassen müssen.

---

1) Chamberland und Roux: Comptes rendues de l'acad. franç. Bd. 96 p. 1088 u. 1411.

2) Behring: Centralblatt für Bakteriologie IV Nr. 23.

Diese Abschwächung kann ferner im tierischen Körper stattgefunden haben. Kitt[1]) und Gamaleia[2]) haben nachgewiesen, dass beim Passieren wenig empfänglicher Tiere die Milzbrandkeime eine Abschwächung erfahren. Nun ist, wie Jacobi meint, und wir schliessen uns dieser Ansicht völlig an, auch ein Tier, welches eine Krankheit übersteht in gewissem Sinne wenig empfänglich für dieselbe, denn der Sieg des Körpers bekundet ja eine Ueberlegenheit gegenüber dem Milzbrandgift. Denken wir nun daran, wie viel Rinder, Schafe etc. eine Milzbrandaffektion überwinden, und nehmen wir eine Abschwächung der aus ihnen stammenden Bacillen an, so ist ersichtlich, dass auf diese Weise viel abgeschwächtes Milzbrandvirus die Ställe und Weiden solcher Tiere infiziert und auch beim Menschen minder schwere Milzbrandaffektionen verursachen wird. Von grossem Interesse hierfür sind die genannten neueren Untersuchungen von Jakobi, die zum Nachweis dafür dienen sollen, dass die Virulenz der Bacillen erheblich herabgesetzt sei, wenn diese den für Milzbrand wenig empfänglichen Menschen passiert hätten. Unsrer Ansicht nach ist ihm, wenn er von richtigen Annahmen betreffs der Infektion ausgegangen ist, der Beweis für seine Behauptung gelungen. Seine Impf- und Kulturversuche bieten so Interessantes, dass sich die Mitteilung hier wohl empfiehlt. Die Tierversuche Jakobi's lassen sich in drei Abteilungen zerlegen.

Die erste Reihe der Versuchstiere, und zwar Kaninchen, Meerschweinchen und Mäuse, wurde mit Originalkultur, die der Oedemflüssigkeit eines an Milzbrand erkrankten, aber geheilten Menschen entstammte, geimpft.

Die zweite Serie von Impfungen wurde mit demselben Infektionsmaterial vorgenommen, nachdem dieses durch Mäuse hindurch gegangen war.

Zur dritten Reihe benutzte Jakobi einen Impfstoff, der Meerschweinchen passirt hatte. Hier ergaben sich nun folgende Resultate:

Serie I. a) Von 14 mit der Originalkultur geimpften Mäusen erlagen 13 in 2—7 Tagen.

b) Von 7 geimpften Meerschweinchen starben 5 an der Infektion mit Originalkultur. 2 infolge der Impfung

---

1) Kitt, Jahresbericht der kgl. Central-Tierarzneischule. München 1884—85.

2) Gamaleia, Ueber Anthraximpfstoffe. Referat im Centralblatt für Bakteriologie. 1888, S. 377.

mit Organen der unter a genannten Mäuse und zwar in 2—4 Tagen.

c) Von 9 mit der Originalkultur geimpften Kaninchen starb kein einziges infolge dieser Impfung, sondern sie gingen teils an unbekannten Ursachen, teils durch Nachimpfung mit vollvirulentem Material zu Grunde.

Serie II.

Von 3 Mäusen, die mit Organstückchen von Mäusen, resp. Reinkulturen durch Mäuse gegangener Bacillen geimpft wurden, starben 2 am 4. und 5. Tage, die dritte an unbekannter Ursache.

Serie III.

a) 4 Mäuse wurden mit Gewebsstücken gestorbener Meerschweinchen, resp. davon angelegten Kulturen geimpft und starben in 1—2 Tagen.

b) 4 ebenso geimpfte Kaninchen starben in 2 — 5 Tagen.

c) 3 mit Organen der unter b genannten Kaninchen geimpfte Kaninchen starben in 2 — 4 Tagen.

d) Ein mit Kaninchenkultur und ein mit Meerschweinchenkultur geimpftes Meerschweinchen verenden beide nach 2 Tagen. Ziehen wir aus diesen Impfversuchen die sich uns aufdrängende Schlussfolgerung, so ergiebt sich:

1. Die aus dem betreffenden Menschen stammende Kultur tötet Mäuse und Meerschweinchen, aber keine Kaninchen.

2. Eine Verstärkung der Virulenz findet beim Passieren von Mäusen nicht statt, dagegen

3. ist das Virus durch Meerschweinchen durchgegangen, so ist seine Giftigkeit so gestiegen, dass nicht nur Mäuse und Meerschweinchen in viel kürzerer Zeit getötet werden, sondern auch Kaninchen der Infektion erliegen.

Das Ergebnis dieser Impfreiche wird noch unterstützt durch die Resultate der Kulturversuche. Die mit der Oedemflüssigkeit angelegten Plattenkulturen wuchsen nicht nur erheblich langsamer, als die aus den Meerschweinchen stammenden Kolonien, sondern es machte sich auch eine Veränderung der Wachstumsart bemerklich. Während die letzteren übereinstimmend mit vollvirulenten Kulturen das bekannte lockenkopfähnliche Aussehen recht deutlich zur Anschauung brachten, fehlte bei den ersteren fast ganz die Neigung weite gewellte Ausläufer zu bilden, sie wuchsen vielmehr als dichtes,

unentwirrtes Knäuel am Impfstrich entlang, ohne sich erheblich nach den Seiten auszubreiten. Diese Eigentümlichkeit hatte nicht nur die Originalkultur, sondern auch die aus den Mäusen stammende, sodass also ein Zusammenhang zwischen dieser Wachstumsanomalie und der herabgesetzten Virulenz unverkennbar ist. Wie diese Abschwächung der Milzbrandbacillen zu Stande gekommen ist, ob vor der Infektion des Menschen, oder im Körper des Genesenden, das kann auch Jakobi nur mit annähernder Sicherheit sagen. Immerhin weist der Umstand, dass einer der Jakobi'schen Patienten, die alle auf dieselbe Weise infiziert wurden, starb, auf eine Abschwächung des Virus im Körper des genesenden Milzbrandkranken hin.

Auch mit dem Material, das unsre Fälle in der Klinik lieferten, sind Plattenkulturen angelegt und Impfversuche gemacht worden, über die demnächst Herr Privatdozent Dr. Wolters ausführlicher berichten wird. Herr Dr. Wolters hatte die Güte, mir seine Notizen zur Verfügung zu stellen, die ich im Folgenden kurz anführe:

„19. Mai. Excision der Milzbrandkarbunkel.

Die Untersuchung des aus der Pustel entleerten Serums ergiebt die Anwesenheit von sehr viel Cokken aller Art und nur weniger, vereinzelt liegender Milzbrandbacillen. Plattenkulturen auf Agar und Gelatine zeigen bereits am 20. Mai kolossale Wucherung von Cokkenkolonien und Verflüssigung der Gelatine. Milzbrandkolonien nicht aufzufinden (Beobachtungsdauer fünf Tage).

19. Mai. Kleine Stückchen des excidirten Gewebes in Agarplatten gegossen

21. Mai sind zahllose Cokkenkolonien gewuchert. Am

28. Mai wird zuerst eine Milzbrandkolonie entdeckt und sofort auf Gelatine und Agarplatten Ueberimpfung gemacht. Das Wachstum dieser Kulturen ist äusserst langsam. Erst am

8. Juni zeigen sich einigermassen charakteristische Kulturen. Von ihnen wird die zweite Ueberimpfung auf Agar und Gelatine gemacht. Am

19. Juni dritte Ueberimpfung, am

27. Juni vierte Ueberimpfung auf neue Nährböden."

Insoweit haben diese Versuche also ein mit Jakobi übereinstimmendes Resultat ergeben, als das äusserst langsame Wachstum auch bei unsern Kulturen auffiel. Dagegen wurde von einem so abweichenden Aussehen

der Kulturen, wie Jakobi es beschreibt, nichts beobachtet.

Die Tierversuche ergaben in Kürze Folgendes:

„Je eine weisse Maus wurde mit einer der vier Kulturen vom 28. Mai, 8., 19. und 27. Juni, am 9. Juli geimpft und zwar subkutan am Schwanze; mit der vierten Kultur ein Kaninchen am Bauche. Kultur 1 und 2 enthielt nur Sporen, 3 und 4 dagegen viele typische Schlingen. Am

10. Juli war die mit Kultur 1 geimpfte Maus an Milzbrand verendet. Es fand sich typische Infektion der Leber, der Milz und des Blutes. Culturen aus den Organen waren schon am folgenden Tage voll und schön ausgebildet. Sie waren sehr virulent und töteten ein damit geimpftes Kaninchen nach einem Tage. Die übrigen Mäuse blieben gesund, ebenso das Kaninchen. Letzteres wurde am 22. Juli durch eine Emulsion von Milzbrandkultur intraperitoneal von neuem geimpft. Die verwandte Kultur war aus Nr. 3 gezüchtet und war auffallend langsam in 6 Tagen gewachsen. Das Kaninchen starb am 5. August an typischem Milzbrand."

Betrachten wir die Resultate dieser Impfversuche, so fällt uns zunächst die Verschiedenheit der Kulturen in Bezug auf Virulenz auf. Während Kultur 1 in einem Tage, also viel schneller, als die Jakobische Kultur des infizierte Tier tötet, bleiben Kultur 2—4 völlig wirkungslos. Ebenso merkwürdig ist, dass nach Passiren der Maus die Wachstumsenergie und Virulenz der Bacillen anscheinend vollständig wieder hergestellt war; auch hier ist Jakobi zu ganz andern Resultaten gekommen. Die genauere Darstellung dieser Kultur- und Impfversuche wird sicherlich eine Fülle des Interessanten bieten.

Wie bei jeder Infektionskrankheit, so ist auch beim Milzbrand die Prophylaxe von der grössten Wichtigkeit. Am besten würde dieselbe befolgt, wenn es gelänge, das Auftreten des Anthrax unter unsern Haustieren zu verhindern. Leider haben wir hierin noch wenig erzielen können, und wenn auch die Impfungen Pasteurs nach dessen eigenen Angaben eine grosse Verminderung der Sterblichkeit unter dem Vieh zur Folge gehabt haben, so ist doch der beste Beweis für ihre geringe praktische Bedeutung der Umstand, dass noch nirgendwo, selbst in Frankreich nicht eine obligatorische Schutzimpfung gegen den Anthrax eingeführt ist, abgesehen davon, dass nach den Untersuchungen R. Koch's die

künstlich erzeugte Immunität der Tiere sich nicht auf den Fütterungsmilzbrand erstreckt und auch gegen sonstige Infektionen nur beschränkte Zeit wirksam bleibt. Wir müssen uns also vorläufig darauf beschränken, die Uebertragung des Virus auf den Menschen zu verhindern. Könnte man das gefallene Tier mit Haut uud Haaren verbrennen, so wäre sicher geholfen. Das ist aber nur in wenigen Fällen möglich, es müsste denn eine nach Gebhardt'schem Muster arbeitende Kunstdüngerfabrik in der Nähe sein, welche von geschultem Personal den Kadaver in eigens dazu konstruirten Wegen abholen und die infizierten Oertlichkeiten desinfizieren lässt. Befindet man sich nicht in so günstiger Lage, so ist es erforderlich, dass der Kadaver möglichst schnell und wenigstens 1 m tief begraben werde. Möglichst schnell, damit eine Sporenbildung noch vor dem Verscharren verhindert werde, und in hinreichender Tiefe, damit dem Kadaver die zur Entwicklung der Dauerform nöthige Temperatur nicht geboten werde. Zweckmässig ist es, den Cadaver noch mit reichlichen Mengen Chlorkalk zu bedecken. Wenn auch die von Davaine aufgestellte Regenwürmertheorie durch R. Koch's Untersuchungen in ihrer Richtigkeit zweifelhaft geworden ist, so wird doch eine derartige Desinfektion und Beschleunigung des Zerfalls des verwesenden Tierkörpers unter allen Umständen von Nutzen sein. Nicht ausdrücklich genug ist vor dem vorschnellen Zerlegen und Abhäuten der gefallenen Tiere zu warnen. Die Tierärzte sollten immer darauf hinwirken, dass erst nach sachverständiger Untersuchung eines plötzlich verendeten Tieres die noch brauchbaren Teile des Kadavers verwertet werden. Auch in unsern Fällen wäre die Infektion dreier Menschen vermieden worden, wenn man weniger eilig mit dem Abhäuten des Tieres gewesen wäre. Ist der Kadaver fortgeschafft, so handelt es sich darum, alle Stellen und Gegenstände, die mit Abgängen des Tieres, oder mit dem Kadaver in Berührung gekommen sind, aufs sorgfältigste zu desinfizieren, nicht nur um eine Erkrankung von Menschen zu verhüten, sondern auch, um der Entstehung eines Krankheitsheerdes vorzubeugen, von dem aus eine grössere Seuche entstehen könnte. Unterstützt werden wir dabei von dem Umstand, dass schnelles Austrocknen der Bacillen eine Vernichtung derselben zur Folge hat, aber es ist niemals ausgeschlossen, dass die Bakterien vor ihrem Tode Sporen erzeugen, die durch Austrocknung dann

in ihrer Lebensfähigkeit nicht beschädigt werden. Alles, was als Infektionsmaterial angesehen werden kann, muss durch Begiessen mit antiseptisch wirkenden Lösungen unschädlich gemacht werden. Leider können unsere wirksamsten Antiseptika, teils wegen des teuren Preises, teils wegen ihrer emimenten Giftigkeit in die Praxis nicht eingeführt werden. Ueberhitzten Wasserdämpfen dürfen wir auch viele Utensilien nicht aussetzen ohne sie zu zerstören. Wir müssen uns also darauf beschränken, mit Chlorkalk, Kalkmich, Eisensulfat die mutmasslich infizierten Stellen, jedenfalls den ganzen Stallboden zu bestreuen und zu begiessen, dann mit scharfen Kaliseifelösungen eine gründliche Reinigung des Stalles vorzunehmen und endlich den letzteren längere Zeit unbenutzt zu lassen Ist dies mit Gewissenhaftigkeit ausgeführt, so kann man zwar nicht mit Gewissheit sagen, dass alle Keime vernichtet sind, aber man wird in dem ruhigen Bewusstsein, das Seinige gethan zu haben, hoffen dürfen, eine weitere Ausbreitung der Seuche vermieden zu haben. Weideplätze, die infiziert sind, wird man vorerst nicht weiter als solche benutzen. Würden diese Massregeln in allen civilisierten Ländern angewendet, so wäre auch der immer wieder auftretenden Hadernkrankheit und dem bei Kürschnern, Wollsortierern u. a. durch infizierte Haare und Felle verursachten Hautmilzbrand ein Hemmnis entgegengesetzt. In Russland scheinen jedoch die sanitätspolizeilichen Verhältnisse noch so im Argen zu liegen, dass an eine rationelle Prophylaxe in der Beziehung kaum zu denken ist. Da wir die importierten Felle, ohne deren Brauchbarkeit zu vernichten, nicht mit unsern Desinfektionsmitteln behandeln dürfen, so stehen wir der Ansteckung unserer Arbeiter durch diesen Handelsartikel noch ziemlich machtlos gegenüber.

Zum Schlusse liegt mir noch die angenehme Pflicht ob, dem Herrn Geh. Rat Prof. Dr. Trendelenburg für die gütige Ueberweisung der Arbeit, und dem Privatdozenten Herrn Dr. Eigenbrodt für die freundliche Unterstützung bei Abfassung derselben meinen besten Dank auszusprechen. Auch dem Privatdozenten Herrn Dr. Wolters bin ich für die Ueberlassung seiner Notizen über Cultur- und Impfversuche zu Dank verpflichtet.

„Ein Veterinär öffnete ein milzbrandiges Rind mit sorgfältig eingefetteten Fingern, Händen und Armen. Im Verlauf der Section setzte sich eine Bremse auf die Aussenfläche seines Armes und zerstach die Haut desselben. Sofort wurde die getroffene Stelle desinfiziert, indes bildete sich an ihr schon nach zwei Stunden die charakteristische Schwellung und weiterhin neben ausgedehntem Milzbrandödem des Arms die Allgemeinerkrankung" Ein anderer Fall der uns ebenfalls die Annahme einer Infektion durch Insektenstich aufdrängt ist der folgende im August 1892 von Dr. Ihering aus Rio Grando da Sul in der Kölnischen Zeitung mitgeteilte: „Die betreffende Dame, Besitzerin ausgedehnter Weiden und Viehheerden erkrankte an einer harten Anschwellung am Kinn, zu welcher rasch Anschwellung des Halses und weiterhin der Haut in der den Milzbrand kennzeichnenden Weise hinzutrat, nach raschem Verlauf zum Tode führend. Die Kampbewohner kennen Beginn und Verlauf der Krankheit ganz wohl, die man hier carbunculo nennt. Auf welche Art die Infektion erfolgt war, war nicht aufzuklären. Von Milzbrand des Viehs war lange nichts beobachtet. Dagegen hatte ich vor zwei Jahren auf einer Sandbank in der lagoa des patos in der Nähe des Wohnhauses 6 — 8 Wasserschweine angetroffen, deren Kadaver angeschwollen und mit grossen karbunkelähnlichen Geschwüren bedeckt waren. Ich glaube, dass diese Pest der Wasserschweinmilzbrand ist, und dass von einem an ihm zu Grunde gegangenen Tier jene durch Fliegenstich übertragene Krankheit ausging."

Am seltensten wird die Infection wohl durch den Genuss milzbrandigen Fleisches vermittelt. In der Regel wird dasselbe vor dem Genuss gekocht, sodass alle Bacillen zu Grunde gehen, aber selbst wenn lebende Bakterien in den Magen gelangen, so werden sie, wie sicher erwiesen ist, unter Einwirkung des normalen Magensaftes unschädlich gemachtes sei denn, dass sie von Speisebrocken hinreichend eingehüllt waren, um den Magen unbeanstandet zu passieren. Wenn trotzdem eine Infektion nach dem Genuss milzbrandigen Fleisches beobachtet wird, so fragt es sich, ob nicht in vielen Fällen ein Defekt in der Mundhöhle, oder dem Oesophagus als Eingangspforte gedient hat, oder ob nicht bei der Zubereitung eine äussere Infektion erfolgt ist. So oft wir eine Kombination von Milzbrand innerer Organe mit pustula maligna haben, ist es äusserst schwer zu sagen, wo der Primär-

heerd sich befinde, ebenso kann auch beim Genüss milzbrandigen Fleisches eine nur äussere, oder nur innere, oder äussere und innere Lokalisation des Giftes erfolgen, ohne dass eine Entscheidung über das Kausalitätsverhältnis der einzelnen Prozesse möglich wäre.

Zum Schluss sei noch der Uebertragung des Krankheitsstoffes vom Menschen auf den Menschen gedacht. Hierher können wir auch die Fälle von Autoinfektion mit dem Milzbrandvirus rechnen. Hat z. B. ein Arbeiter seine Hände mit infektiösem Material beschmutzt und kratzt er sich dann am Gesicht, am Kopf, an den Armen, so ist leicht denkbar, dass dort die erste Eruption von Karbunkel, oder Oedem erfolgen kann, während an der mit dichter, oft verhornter Epidermis bedekten Hand ein Eindringen der Bakterien unmöglich war. So kann denn auch das Gift auf andere Personen übertragen werden, ohne dass der die Infektion vermittelnde Mensch selbst zu erkranken braucht. W. Koch [1]) citiert nach Johannesen[2]) folgenden Fall:

„Eine Zweitgebärende wird von einer Frau bedient, welche bei der Zerlegung einer Kuh beteiligt war und dabei die unreinlichen mit langen Nägeln versehenen Finger öfters in die Milz drückte. Am 3. Tage nach der Geburt bekam die Kranke Schmerzen im Unterleib, Fieber, Kopfweh und am inneren Rande des rechten m. gastrocnemius einen Milzbrandkarbunkel. Sie stirbt den 8. Tag unter Convulsionen und Erscheinungen des Collapses. Bei der Sektion findet man ausser dem Karbunkel Milzbrandödeme am Unter- und Oberschenkel, keine Zeichen einer puerperalen Peritonitis oder Metritis, dagegen eine charakteristische Milz und andere Milzbrandsymptome.

Auf die Infektion folgt ein Stadium der Inkubation, dessen Dauer sich nur annähernd bestimmen lässt. Wie gross die Schwankungen sind, geht schon aus der Anamnese unserer Patienten hervor, von denen der erste nach zwei, der zweite nach vier, der dritte gar nach elf Tagen die ersten Anzeichen der Krankheit bemerkte. Allerdings wäre es voreilig danach die Möglichkeit einer elftägigen Inkubationsdauer mit Sicherheit anzunehmen, denn der Beginn der Pustel, die sich in ihrem Anfangsstadium durch nichts Besonderes bemerklich macht, kann sehr leicht nicht beobachtet werden. Auch machen Kranke, die sich langes

1) W. Koch l. c. p. 33.
2) Nordiskt medicinskt. Archiv Bd. 12 No. 18.

Verschleppen einer Krankheit haben zu Schulden kommen lassen, gerne falsche Angaben über den Anfang ihrer Krankheit. Immerhin aber muss in Fall III die Inkubationszeit eine längere gewesen sein, wie in den beiden ersten Fällen. Die Autoren geben eine Inkubationszeit von 3—7 Tagen an. Von grossem Werth für diese Frage scheinen uns auch 4 Fälle von Impfmilzbrand des Menschen zu sein, die bedauerlicher Weise in der Breslauer Klinik für Hautkrankheiten nach Injektionen mit infizierter Spritze auftraten, und die Jacobi [1]) veröffentlicht hat. Bei allen 4 Kranken wurde am 7. Oktober 1887 die verhängnisvolle Injektion gemacht, und fast zu gleicher Zeit mussten sich die Patienten mit Oedem um die Stichstelle herum in ärztliche Behandlung geben. Ein Patient am 12., zwei am 13., der vierte am 14 Oktober. Rechnet man noch einen Tag ab, der verfloss, ehe die Schwellung die Patienten zu beunruhigen anfing, so erhalten wir eine Inkubationsdauer von 4—5 Tagen, ein Resultat, welches mit dem aus andern Erfahrungen gewonnenen übereinstimmt.

Kommt der Patient gleich nach der Primäreruption in ärztliche Behandlung, so kann, wenn keine Milzbrandpustel auftritt, deren charakteristische Eigenschaften wir oben beschrieben haben, die Diagnose erhebliche Schwierigkeiten machen. Besonders das Oedem hat nichts so charakteristisches an sich, dass der Arzt unter allen Umständen auf die richtige Spur geleitet wird. Am schwersten ist dasselbe nach W. Koch von der Form des Hautrotzes zu unterscheiden, die als pflegmonöse Infiltration des Unterhautzellgewebes auftritt. Während hier jedoch bald schon Eiterung und geschwüriger Zerfall eintritt, ist das beim nicht komplicierten Milzbrand noch nicht beobachtet. Die einfachen pflegmonösen Entzündungen und Infiltrationen lassen sich meistens durch ihre Aetiologie von den Milzbrandödemen unterscheiden. Es sind fast immer infizierte Verletzungen, von denen der Prozess seinen Anfang genommen hat, besonders häufig Panaritien. Das Erysipel endlich charakterisiert sich durch seinen scharfen Rand, sein Wandern und seinen Initialschüttelfrost genugsam vom Milzbrandödem. Immer ist, wie gesagt die Anamnese von grösstem Werte. Sie wird nur in den Fällen im Stich lassen, wo die Infektion durch Insektenstich erfolgt war.

1) Jacobi: 4 Fälle von Milzbrand beim Menschen. Habilitationsschrift bei der Universität Freiburg i. B. Berlin 1890.

Das einzige Mittel, welches uns die Diagnose mit voller Gewissheit sichern kann, ist der Nachweis der Bacillen. Der Arzt ist hier in der Lage, auch bei geringer Uebung in bakteriologischen Arbeiten die Anwesenheit des specifischen Krankheitserregers nachweisen zu können. Denn einmal sind die Bacillen von nicht zu verkennender Form und Grösse, dann gelingt ihre Färbung auch leichter, als die der meisten andern Spaltpilze. Anilinfarben werden mit grosser Gier von ihnen aufgenommen, sodass alle die zahlreichen Farbstoffe, die dem Bakteriologen zu Gebote stehen, mit Nutzen verwandt werden können. Auch die Gram'sche Methode ist anwendbar, die sich besonders zum Doppelfärben von Schnitten durch milzbrandiges Gewebe eignet.

Der weitere Verlauf des Hautmilzbrandes hängt davon ab, wo der Primäraffekt seinen Sitz hat und ob eine Allgemeininfection mit schweren Complikationen erfolgt. Was das erstere anbelangt, so ist es gewiss nicht gleichgültig, ob der Karbunkel und das Oedem an den Extremitäten, oder in der Nähe edler Organe sitzt. Besonders die Karbunkel an Kopf und Hals geben eine üble Prognose, da leicht eine die Respiration gefährdende Ausbreitung des Oedems erfolgen kann.

Dringt das Gift in die Blutbahn, so können im Anschluss daran Metastasen an allen möglichen Stellen des Körpers entstehen. Auf diese Complikationen einzugehen ist hier nicht der Ort, ich erwähne nur, dass das Milzbrandvirus analog der Pyämie in allen Organen mehr oder weniger schnell zum Tode führende Sekundärerkrankungen verursachen kann. Damit soll nicht gesagt sein, dass jedesmal beim Eindringen des Virus in den Säftestrom eine metastatische Erkrankung eintreten muss, sondern auch dann noch vermag der Körper in vielen Fällen des eingedrungenen Feindes Herr zu werden. Ob eine Allgemeinintoxikation eingetreten ist, oder nicht, darüber giebt am besten das Allgemeinbefinden des Patienten und sein Fieber Aufschluss. Das erstere vielleicht noch mehr, als Fieberbewegungen, denn diese könnte man auch, wie beim Furunkel, als eine Folge der Lokalinfektion, des Karbunkels und des Oedems auffassen. Um auf unsre Fälle Bezug zu nehmen, so kann man wohl mit Sicherheit sagen, dass in Fall I, wo der Kranke mit mehrern Karbunkeln und Oedemen behaftet, noch in der Nacht einen mehrstündigen Weg zu Fuss zurücklegte und bei vollkommenem Wohlbefinden, ohne Fieber in der Klinik anlangte, eine In-

fizierung des Gesammtorganismus noch nicht eingetreten war. Dagegen war eine Verbreitung des Giftes auf den übrigen Körper in Fall II wahrscheinlich. Der Patient hatte ausgesprochenes Krankheitsgefühl und fieberte auch noch nach der energischen Kauterisation der Karbunkel. Von den Temperaturbewegungen kann nur schwer eine einheitliche Darstellung gegeben werden. Die Kranken kommen in der Regel erst in ärztliche Behandlung, wenn die Krankheit eine gewisse Höhe erreicht hat, und ein ungestörter weiterer Verlauf des Fiebers ist deshalb nicht zu beobachten, weil wir durch therapeutische Eingriffe alles thun, um den Prozess zu koupieren. Dass die Temperatur plötzlich ansteigt, macht W. Koch[1]) durch seine Beobachtungen an einem ich möchte sagen rekurrierenden Milzbrandfall wahrscheinlich. Der Kranke kam am 4. Tage mit ausgedehntem Oedem des Gesichts fiebernd in die Behandlung. Nach Aetzungen mit rauchender Salpetersäure trat ein kurzdauernder Abfall der Temperatur ein, aber dieselbe erhob sich bald wieder und blieb 4 Tage in ziemlicher Höhe, um am 9. Krankheitstage zur Norm zurückzukehren. Weil nun eine fieberfreie Periode erfolgte, so wurde keinerlei Medikation verordnet. Da trat plötzlich am 36. Krankheitstage unter abermaligem Erscheinen des Gesichtsödems eine starke Temperatursteigerung auf, die, abgesehen von einem leichten pseudokritischen Abfall bis zum 43. Tage anhielt, um dann in lytischer Weise definitiv zurückzugehen. Während beider Fieberakmen war Chinin gegeben worden. Am leichtesten erklärt sich hier wohl der Wiederanstieg des Fiebers, kombinirt mit dem erneuten Ausbruch des Oedems durch eine Reinfektion. Wir dürfen also wohl annehmen, dass bei dem Recidiv der erste Beginn des Hautmilzbrandes zur Beobachtung gelangt ist. Schüttelfrost beim Fieberbeginn ist dagegen meines Wissens nicht beobachtet. Genauer bekannt, als der Beginn des Fiebers ist der Abfall desselben. Das eine Mal bringt der chirurgische Eingriff ein plötzliches Sinken der Temperaturkurve zu Stande, ein anderes Mal vollzieht sich der Abfall allmählig. Wahrscheinlich hängt das auch damit zusammen, ob eine allgemeine, oder nur lokale Infektion besteht. Müssen wir eine Infizierung des ganzen Organismus annehmen, so können wir nicht erwarten, das Fieber durch die chirurgische Lokaltherapie

1) l. c. p. 87.

zu koupieren, war die Temperatursteigerung dagegen nur eine Reaktion auf die Lokalinfektion, so werden wir es natürlich finden, dass das Fieber nach Entfernung der Ursache verschwinde. Auch die Art und Weise der Therapie hat Einfluss auf den Fieberverlauf. Eine Behandlung, die die radikale Zerstörung des Heerdes bezweckt, wird schneller zum Ziele führen, als öfters wiederholte, weniger energische Massnahmen, z. B. Einspritzungen von Antisepticis. Ein absolut notwendiges Symptom für eine Milzbranderkrankung ist das Fieber überhaupt nicht, und man darf unter keiner Bedingung von der Höhe der Körperwärme auf die Schwere des Krankheitsfalles schliessen.

Die Therapie, die wir noch immer anwenden, wurde schon geübt, ehe Davaine seine epochemachenden Arbeiten über den Milzbrand veröffentlichte. Sie bestand in Excision der Karbunkel und nachfolgender Kauterisation. Offenbar ein vorzügliches Verfahren. Denn da nicht nur im eigentlichen Karbunkel, sondern auch der anscheinend gesunden Umgebung desselben die Bacillen in ungeheurer Masse liegen, so wird grade hier das Glüheisen am Platze sein, welches nicht nur durch direkten Contakt zerstörend wirkt, sondern auch noch in einiger Entfernung durch die von ihm ausstrahlende Hitze die Bakterien zu töten vermag. Es ist merkwürdig, dass viele Forscher diese Behandlungsmethode entweder gar nicht üben, oder nur auf die Fälle beschränkt wissen wollen, in denen die Blutbahn noch nicht inficiert ist. Diese Ansicht erscheint uns unrichtig, zumal, wo unsre Fälle eine so eklatante Rechtfertigung des Verfahrens gegeben haben. Dass in Fall II die Allgemeininfektion Platz zu greifen anfing; ist nicht zu bezweifeln. Trotzdem sahen wir nach Excision und Cauterisation so schnellen Fieberabfall und baldige Wiederherstellung, dass wir diesen Erfolg unsrer Therapie zuschreiben müssen. Die theoretische Erwägung spricht auch für eine energische chirurgische Behandlung. Der Karbunkel stellt doch einen Krankheitsheerd dar, von welchem aus jederzeit eine Allgemeininfektion erfolgen kann. Zerstören wir daher die Pustel, so beseitigen wir doch am besten die drohende Gefahr. Die andern Behandlungsmethoden des Milzbrandes, abgesehen von empirisch gefundenen Mitteln, z. B. Auflegen von Tabak, oder Nussblättern auf die Oedeme, wie es von Steppenvölkern geübt wird, beruhen auf dem Verhalten der Bacillen gegen thermische und

chemische Einflüsse, welches man auf dem Wege des Experiments kennen gelernt hat. Schon Davaine [1]) stellte dahin zielende Versuche an und konstatierte, dass Milzbrandblut bei 55 °C. in 5 Minuten, und bei 51 °C. in 15 Minuten seine Virulenz verlor. Könnte man, so meint er, Warmblüter auf solche Temperaturen erwärmen, so würde die Therapie eine vollkommene sein.

Leider ist nach Versuchen von Pasteur schon eine Erwärmung des Blutes auf 45 °C tötlich für das Versuchstier. Deshalb beschränkt sich Davaine darauf, einen eisernen Hammer auf 51 °C. zu erwärmen und den Karbunkel damit eine Viertelstunde lang zu bedecken. Auch der Wirkung von antiseptisch wirkenden Stoffen auf Milzbrandvirus schenkte er Aufmerksamkeit und fand, dass Jod, als das beste Antiseptikum, schon in einer Verdünnung von 1:6000 die Bakterien zerstöre. Er empfahl daher Injektionen von Jod. R. Koch [2]) wies nach, dass die Wirksamkeit dieses Verfahrens illusorisch sei. Er zeigte nämlich, dass Jod mit den Alkalien des Blutes feste Verbindungen eingehe, und infolge dessen zur Wirkung solche Mengen von Jod in den Körper eingeführt werden müssten, dass eine Schädigung des ganzen Organismus nicht zu vermeiden sei. Die Experimente im Laboratorium sind eben nicht immer für die Praxis massgebend. Abgesehen davon, dass die Nährflüssigkeit, in der die Bakterien suspendirt sind, meist in keiner Weise mit den Körpersäften Aehnlichkeit hat, muss auch neben der Vernichtung der Krankheitserreger sorgfältig auf Schonung des Organismus geachtet werden. Gerade darum sind der Anwendung der wirksamsten Antiseptika, welche uns bei der Desinfektion von Instrumenten und andern Gegenständen nie im Stiche lassen, sobald Schranken gesetzt. Innerlich dürfen wir sie natürlich gar nicht geben, sodass wir den schwersten Anthraxformen, dem Inhalations- und Darmmilzbrand ganz machtlos gegenüber stehen. Höchstens zu subkutanen und parenchymatösen Injektionen können wir die starken Antiseptika verwerten, und hier sollen auch recht prompte Erfolge beim Hautmilzbrand erzielt worden sein.

Diese Methode hat Waskressenski [3]) bis zum

1) Davaine: comptes rendues de l'acad franç. T. 77, p. 726.
2) R. Koch: Mitteilungen aus d. kaiserl. Gesundheitsamte v. Struck. Berlin B. I. 1881 p. 267.
3) Waskressenski. Wratsch 1890 No. 4, Referat im Centralblatt für Chirurgie 1890 No. 19.

Aeussersten durchgeführt. Er injiziert Kranken, die an Pustula maligna leiden und schon deutliche Zeichen von Allgemeininfektion aufweisen (Uebelkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, Temperaturerhöhung), in den Karbunkel 2,0 gr. 50% Karbolsäure; in die nächste Umgebung mehrere Spritzen einer 5% Karbolsäure, in die Oedeme endlich 20 gr. 2½ % Karbolsäurelösung. Innerlich giebt er ausserdem noch 0,5 gr. acid. carbol. Alle 16 Patienten, die so behandelt wurden, genasen.

Morelli[1]) empfiehlt ausser der Anwendung des ferrum candens — der Paquelin'sche Apparat wirke zu oberflächlich — auch noch die innerliche Darreichung von Terpentinöl, dem ja eine antiseptische Wirkung im lebenden Organismus nicht abzusprechen ist. Ob in den Fällen, wo unter Darreichung des Terpentins gute Erfolge erzielt wurden, diese der Wirkung des Medikaments zuzuschreiben sind, mag dahingestellt bleiben.

Eine theoretisch sehr interessante, aber in der Praxis wohl nicht gestattete Therapie hat Pawlowsky[2]) an Tieren ausgeübt. Er befolgt das Princip vom Antagonismus pathogener Bakterien und verfährt nach Analogie der Erysipelüberimpfung auf lupöse Hautstrecken. Er impfte milzbrandkranke Tiere mit verschiedenen Bakterienarten. Am besten gelangen die Versuche, wenn er mit Friedländerschen Pneumoniekokken und mit dem Staphylokokkus pyogenes aureus impfte, denn alle 11 so behandelten Versuchstiere (Mäuse und Meerschweinchen) genasen.

Davies-Colley[3]) hat die früher von ihm geübte Behandlungs-Methode mit Excision und Applikation der Chlorzinkpaste zu Gunsten der Ipekakuanhabehandlung aufgegeben. Nach der von Muskett[4]) im Jahre 1888 angegebenen Weise bedeckte er die Milzbrandstellen mit einer rahmdicken Aufschwemmung von pulv. rad. Ipecac. und verordnet innerlich einstündlich zu nehmende Dosen von 0,3 gr. pulv. rad. Ipecac.

Haberkorn[5]) reinigt die Geschwüre möglichst gründlich mit 1‰ Sublimat und reisst nach Oeffnung

1) Morelli: l'acido fenico ed il jodo nella cura della pustola maligna. Neapel 1886. Referat im Centralblatt für Chirurgie 1887 No. 2

2) Pawlowsky: Rnsskaja Medicina 1887 No. 21–24 Referat im Centralblatt für Chirurgie 1888 No. 2.

3) Davies-Colley: Guy's hosp. reports 1890 vol. XLVII. Referat im Centralbl. für Chirurgie 1891 No. 48.

4) Muskett: Lancet 1888 p. 269.

5) Haberkorn: Centralbl. für Chirurgie 1888 No. 52.

Lebenslauf.

Geboren wurde ich, *Rudolf Eschweiler*, in Aachen am 17. November 1870 als Sohn des in diesem Jahre verstorbenen Herrn Progymnasial-Direktors Professor Dr. *Eschweiler* und seiner Gattin *Johanna*, geb. *Ruland*. Meine erste Schulbildung erhielt ich auf der Vorschule des Kaiser Karls Gymnasium zu Aachen, besuchte darauf das Progymnasium zu Brühl und erwarb das Zeugniss der Reife auf dem kgl. Gymnasium zu Bonn Ostern 1889. Dem Studium der Medizin widmete ich mich auf der Universität Bonn, wo ich mit Ausnahme eines Semesters, welches ich in Berlin zubrachte, bis jetzt verblieb. Im Februar 1891 bestand ich das tentamen physicum, im Februar 1893 das examen rigorosum.

Meine akademischen Lehrer waren folgende Herren Professoren und Docenten;

in Berlin: *v. Bardeleben, Gerhardt, Liebreich, v. Noorden, Virchow.*

in Bonn: *Anschütz, Binz, Doutrelepont, Eigenbrodt, Finkler, Herz, Geppert, Kekulé, Koester, Leo, Ludwig, Pflüger, Saemisch, Schultze, Schifferdecker, Strassburger, Trendelenburg, Ungar, v. la Valette St. George, Veit.*

Allen diesen hochverehrten Herren spreche ich meinen besten Dank aus.